

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0081455
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 18일
Date of Application DEC 18, 2002

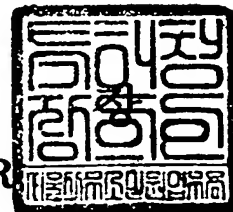
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 05 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



**【서지사항】**

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0019		
【제출일자】	2002.12.18		
【국제특허분류】	G08C 19/00		
【발명의 명칭】	전력증폭기의 전치왜곡 보상장치와 그 운용방법		
【발명의 영문명칭】	A DEVICE AND A OPERATING METHOD OF PRE-DISTORTER WITH COMPENSATION FOR POWER AMPLIFIER		
【출원인】			
【명칭】	엘지전자 주식회사		
【출원인코드】	1-2002-012840-3		
【대리인】			
【성명】	박장원		
【대리인코드】	9-1998-000202-3		
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김왕래		
【성명의 영문표기】	KIM,Wang Rae		
【주민등록번호】	660908-1051616		
【우편번호】	431-752		
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계2동 한마음임광아파트 101동 2203호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	19	면	19,000 원



1020020081455

출력 일자: 2003/5/12

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	8	항	365,000	원
【합계】	413,000		원	
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】

【요약】

본 발명은 이동통신 시스템의 전력증폭기 비선형성을 보상하는 것으로, 온도 및 주파수 변화 등과 같이 확인 및 제어가 어려운 증폭기 메모리 효과를 낮은 비용으로 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 및 그 운용방법에 관한 것이며, 전력증폭부의 출력신호를 입력받아 전치왜곡을 위한 보상계수를 출력하는 선형화제어부와; 상기 선형화제어부로부터 입력되는 보상계수를 저장하는 보상테이블과; 상기 전력증폭기에 입력되는 신호의 순시전압을 측정하는 순시전압측정부와; 상기 보상테이블의 보상계수를 입력받아 상기 전력증폭기의 입력신호를 전치왜곡시키는 전치왜곡부와; 상기 보상테이블의 보상계수를 입력받아 상기 전치왜곡부의 출력신호에 대한 주파수 왜곡특성을 보상하는 등화부로 구성된 특징과, 트레이닝 신호를 이용하여 순시전압 또는 평균전압 레벨별로 보상계수를 산출하여 저장하는 훈련과정과; 입력된 신호의 순시전압 또는 평균전압을 측정하여 전치왜곡을 시키는 왜곡보상과정으로 이루어진 특징에 의하여, 송신시스템의 비선형 특성을 정확하게 확인하고 왜곡을 보상하며, 송신시스템의 크기, 비용, 소모전력 등을 최적 상태로 유지하는 동시에 소용량의 증폭기를 최대의 효율로 운용하는 등의 효과가 있다.

【대표도】

도 9

【명세서】

【발명의 명칭】

전력증폭기의 전치왜곡 보상장치와 그 운용방법 {A DEVICE AND A OPERATING METHOD OF PRE-DISTORTER WITH COMPENSATION FOR POWER AMPLIFIER}

【도면의 간단한 설명】

- 도1 은 일반적인 전력증폭기의 디지털 선형화 장치 기능 구성도 이고,
 도2 는 종래 기술에 의한 디지털 선형화부 상세 기능 구성도 이며,
 도3 은 일반적인 전력증폭기의 주파수별 왜곡된 증폭전력 출력 특성도 이고,
 도4 는 일반적인 전력증폭기의 주파수별 왜곡된 증폭출력 위상 특성도 이며,
 도5 는 종래 기술에 의한 디지털 전치왜곡 선형화기 운용방법 순서도 이고,
 도6 은 본 발명의 광대역주파수 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 기능 구성도 이며,
 도7 은 본 발명의 광대역주파수 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법 순서도 이고,
 도8 은 본 발명의 광대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 기능 구성도 이며,
 도9 은 본 발명의 광대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법 순서도 이고,
 도10 은 본 발명의 협대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 기능 구성도 이며,



도11 은 본 발명의 협대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법 순서도 이다.

**** 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 ****

10,100,300,500 : 선형화부 12,110,210,510 : 전치왜곡부

14,140,360,550 : 순시전압측정부 16,130,530 : 보상테이블

20 : 아날로그변환부 30 : 상향변조부

40 : 증폭부 50 : 검출부

60 : 하향변조부 70 : 디지털변환부

80,200,400,600 : 선형화제어부 120,320,520 : 등화부

330 : 제1 보상테이블 340 : 제2 보상테이블

350,540 : 평균전압측정부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<21> 본 발명은 디지털 이동통신 시스템 무선송신단 전력증폭기의 메모리 효과(MEMORY EFFECT)에 의한 왜곡특성을 개선하는 전치왜곡 선형화기에 관한 것으로, 특히, 종래의 전력 및 위상 왜곡특성 보상에 제한되는 것을 주파수와 온도 왜곡특성까지 보상하는 전치왜곡 선형화 장치 및 운용방법에 관한 것이다.

- <22> 이동통신 시스템은 무선신호를 출력하는 최종단에 고주파 전력증폭기가 사용되며, 상기 고주파 전력증폭기는 입력되는 모든 신호를 동일한 증폭율로 일정하게 증폭하여 출력하는 선형성(LINEARITY)이 중요하다.
- <23> 그러나, 대부분의 증폭기가 선형화 범위가 크지 않고, 상기 선형화 범위를 벗어나는 영역에서 증폭되는 신호는 왜곡(DISTORTION)된 상태로 증폭되어 출력되는 문제가 있다.
- <24> 상기와 같은 증폭기의 왜곡 현상을 보상하는 것으로써 피드포워드(FEED FORWARD)방식, 엔비롭피드백(ENVELOPE FEEDBACK)방식, 전치왜곡(PRE DISTORTION)방식 등이 대표적으로 많이 사용되고 있는 것이며, 본 발명은 상기 전치왜곡(PRE DISTORTION)방식을 사용하는 것으로써 특히, 디지털 방식 이동통신 시스템의 디지털 신호를 처리하는 디지털 전치왜곡 선형화기에 관한 것이다.
- <25> 상기 디지털 방식 선형화기의 기본적인 선형화 개념은 기존의 아날로그 방식 선형화기와 동일하며, 다만, 아날로그 방식에서는 고주파 신호의 주파수를 제어하였으나, 디지털 방식에서는 디지털 값을 제어한다는 차이가 있다.
- <26> 상기와 같은 디지털 선형화기는 디지털 소자를 사용하므로 선형화 제어에 대한 신뢰성, 재현성, 성형성, 선형성 등에 큰 효과가 있는 장점이 있으나, 디지털 소자의 특성적 한계, 즉 처리속도, 집적회로의 집적도 등과 같은 한계에 의하여 실용화가 비교적 어려운 편이다.
- <27> 이하, 종래 기술에 의한 이동통신 시스템 전력증폭기의 디지털 전치왜곡 선형화기를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

<28> 종래 기술을 설명하기 위하여 첨부된 것으로, 도1 은 일반적인 전력증폭기의 디지털 선형화 장치 기능 구성도 이고, 도2 는 종래 기술에 의한 디지털 선형화부 상세 기능 구성도 이며, 도3 은 일반적인 전력증폭기의 주파수별 왜곡된 증폭전력 출력 특성도 이고, 도4 는 일반적인 전력증폭기의 주파수별 왜곡된 증폭출력 위상 특성도 이며, 도5 는 종래 기술에 의한 디지털 전치왜곡 선형화기 운용방법 순서도 이다.

<29> 상기 도1을 참조하면, 이동통신 시스템의 일반적인 전력증폭기 디지털 선형화 장치는, 기저대역(BASEBAND)으로 입력되는 디지털(DIGITAL) 신호(V_{ref})를 해당 계수(COEFFICIENT)를 이용하여 전치 또는 선 왜곡(PRE-DISTORTION) 시킨 후 출력(V_d)하는 디지털의 선형화부(DPD: DIGITAL PRE DISTORTER)(10)와, 상기 선형화부(10)로부터 인가되는 기저대역 디지털 신호(V_d)를 기저대역의 아날로그(ANALOG) 신호(V_{da})로 변환하여 출력하는 아날로그변환부(DAC: DIGITAL TO ANALOG CONVERTER)(20)와, 상기 아날로그변환부(20)로부터 출력되는 기저대역 신호(V_{da})를 고주파 대역(RF BAND) 신호(V_{drf})로 상향변조(UP CONVERTING)하여 출력하는 상향변조부(30)와, 상기 상향변조부(30)로부터 출력되는 아날로그 고주파(RF) 신호를 소정의 전력(POWER)으로 증폭하여 출력(V_{mrf})하는 증폭부(PA: POWER AMPLIFIER)(40)와, 상기 증폭부(40)로부터 출력되는 아날로그 고주파(RF) 신호(V_{mrf})를 일부 검출(V_{brf})하는 것으로써 방향성 결합기(DC: DIRECTIONAL COUPLER)로 이루어지는 검출부(50)와, 상기 검출부(50)로부터 검출되는 아날로그 고주파(RF) 신호(V_{brf})를 인가 받고 아날로그 기저대역(BASE BAND) 신호(V_{ba})로 하향변환(DOWN CONVERTING)하는 하향변조부(60)와, 상기 하향변조부(60)로부터 출력되는 아날로그 기저대역 신호(V_{ba})를 디지털(DIGITAL) 기저대역 신호(V_{fb})로 변환하여 출력하는 디지털변환부(70)와, 상기 디지털변환부(70)로부터 입력되는 신호(V_{fb})와 기저

대역 디지털 입력신호(Vref)를 비교하여 상기 증폭부(40)의 비선형 특성을 파악하고 보상하는 제어신호로써 계수(COEFFICIENT)값 신호(Vcoef)를 생성하여 상기 선형화부(10)에 인가하는 선형화제어부(DPDC: DIGITAL PRE DISTORTER CONTROLLER)(80)로 이루어져 구성된다.

<30> 상기 도2를 참조하면 종래 기술에 의한 선형화부(10)는, 입력되는 신호(Vref)를 계수(COEFFICIENT)에 의하여 사전(PRE)에 왜곡(DISTORTION) 상태로 출력하는 전치왜곡부(12); 상기 입력되는 신호(Vref)의 전력레벨을 검출하는 순시전압측정부(14); 상기 선형화제어부(80)로부터 인가되는 다수의 계수값(Vcoef)을 저장하고 상기 순시전압측정부(14)로부터 인가되는 전력레벨에 의하여 선택된 해당 계수(COEFFICIENT)를 출력하는 보상테이블(16)로 이루어져 구성된다.

<31> 상기 도5를 참조하면, 종래 기술에 의한 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법은, 입력신호(Vref)로써 상기 증폭부(40)의 특성을 알아내는 트레이닝 신호(TRAINING SIGNAL)를 입력하는 제1 단계(S10)와, 상기 입력된 트레이닝 신호가 증폭부(40)에 인가되어 증폭되고 출력되는 전력을 검출하는 제2 단계(S20)와, 상기 입력되는 트레이닝 신호와 검출된 신호를 상기 선형화제어부(80)에서 비교 분석처리하는 제3 단계(S30)와, 상기 단계(S30)에서 비교 분석된 결과에 의하여 선형화부를 제어하는 계수를 전력레벨별로 다수 생성하고 상기와 같이 생성된 계수를 상기 선형화부(10)에 기록저장하는 제4 단계(S40)와, 입력단에 정상신호가 입력되는지 판단하고 입력되지 않으면 상기 제1 단계(S10)로 전환하는 제5 단계(S50)와, 상기

단계(S50)에서 판단하여 정상신호가 입력되면, 상기 선형화부(10)를 구성하는 순시전압측정부(14)는 입력되는 정상신호의 전력레벨을 검출하고 상기 보상테이블(16)에 인가하며, 상기 보상테이블(16)은 상기 순시전압측정부(14)로부터 인가되는 신호에 의하여 해당 계수를 상기 전치왜곡부(12)에 출력하고, 상기 전치왜곡부(12)는 상기 보상테이블(16)로부터 인가되는 계수에 의하여 정상신호를 사전에 왜곡시켜 출력하며, 상기와 같이 사전에 먼저 왜곡되어 출력되는 신호가 증폭부(40)에 인가되고 증폭되어 출력되는 제6 단계(S60)와, 상기 증폭부(40)로부터 증폭되는 출력신호를 검출하고 입력되는 정상신호와 비교 분석하여 갱신된 제어계수 생성 및 상기 선형화부(10)의 보상테이블(16)에 기록 저장하는 제7 단계(S70)와, 상기와 같은 전치왜곡에 의한 선형화 처리할 정상신호가 계속 입력되는지를 판단하고 계속 입력되는 경우는 상기 제5 단계(S50)로 궤환하며 계속 입력되지 않는 경우는 종료하는 제8 단계(S80)로 이루어지는 구성이다.

<32> 이하, 상기와 같은 구성의 종래 기술을, 첨부된 도1 내지 도5를 참조하여 상세히 설명한다.

<33> 상기 종래 기술에 의한 디지털 전치왜곡 선형화 장치를 처음 동작하는 경우, 즉, 초기모드(INITIAL MODE)에서는, 입력신호(V_{ref})로써 기저대역 디지털 트레이닝 신호(TRAINING SIGNAL)를 입력하고, 상기와 같이 입력되는 디지털 트레이닝 신호는 선형화부(10)와 선형화제어부(80)에 동시 인가된다(S10).

<34> 상기 초기모드에서 선형화부(80)는 입력신호(V_{ref})만 있고, 증폭부(40)로부터 검출한 신호가 없으므로 선형화부(10)를 제어할 계수를 출력하지 못하며, 상기 선형화부(10)는 입력되는 디지털 신호를 전치왜곡하지 못하고 그대로 출력(V_d)하며, 상기 아날로그변환부(20)에서 입력하여 아날로그 신호로 변환(V_{da}) 출력한다.

- <35> 상기 아날로그변환부(20)로부터 출력되는 신호(V_{da})는 상향변조부(30)에 인가되어 고주파(RF) 신호로 상향변조되어(V_{drf}) 출력되며, 상기와 같이 출력되는 고주파 신호(V_{drf})는 증폭부(40)에 인가되어 소정 레벨의 전력(POWER)으로 증폭되어(V_{mrf}) 출력된다.
- <36> 상기 증폭부(40)로부터 출력되는 신호(V_{mrf})는 검출부(50)에 의하여 일부가 검출되고(V_{fbrf}) 상기 하향변조부(60)에 인가된다(S20).
- <37> 상기 하향변조부(60)는 상기 검출부(50)로부터 검출되어 입력되는 고주파 신호(V_{fbrf})를 기저대역 신호로 하향변조하여(V_{fba}) 디지털변환부(70)에 인가하므로써 디지털 신호(V_{fb})로 출력된다.
- <38> 상기 선형화제어부(80)는 상기 디지털변환부(70)로부터 인가되는 검출신호와(V_{fb})와 상기 트레이닝 신호(TRAINING SIGNAL)로 입력되는 신호(V_{ref})를 비교하고(S30), 상기의 비교결과 왜곡된 상태를 분석하여 해당 제어계수를 생성하며 상기와 같이 생성된 제어계수를 상기 선형화부(10)에 인가하므로써, 상기 선형화부(10)는 보상테이블(16)에 레벨에 따라 분류상태로 저장한다(S40).
- <39> 상기와 같은 초기모드에 의하여 증폭부(40)의 왜곡상태를 모두 확인하고 상기 왜곡상태를 선형화하는 계수가 선형화부(10)의 보상테이블(16)에 기록저장이 완료되면 정상모드로 운영된다.
- <40> 상기 정상모드에서는, 입력단에 정상적인 신호가 입력(V_{ref})되는지를 판단하고(S50), 상기의 판단(S50)에서 정상신호가 선형화부(10) 및 선형화부(80)에 입력되면, 상기 선형화부(10)는 순시전압측정부(14)에 의하여 입력신호의 전력레벨을 검출하고 상기

보상테이블(16)에 인가하며, 상기 보상테이블(16)은 해당 계수(COEFFICIENT)를 참조하여 전치왜곡처리하고, 아날로그변환부(20)에 출력한다.

<41> 상기와 같이 아날로그변환부(20)를 통과한 신호는 상향변조부(30)를 거쳐 증폭부(40)에 인가되며, 상기 증폭부(40)에 의하여 증폭되므로써 왜곡되지 않은 정상신호로 출력된다(S60).

<42> 상기와 같이 왜곡 없이 정상 출력되는 신호는, 적응모드(ADAPTATION MODE)에 의하여, 검출부(50)에서 검출되며 하향변조부(60)와 디지털변환부(70)를 통하여 선형화제어부(80)에 인가되므로써, 다시 분석되고, 새로운 왜곡현상이 발생하는 경우 갱신된 계수(COEFFICIENT)를 생성하여 상기 선형화부(10)의 보상테이블(16)에 기록저장하고(S70), 정상신호가 계속 입력되는지를 판단하여 계속 입력되는 경우는 제5 단계(S50)로 궤환하여 입력신호가 없는 경우는 종료한다(S80).

<43> 상기와 같은 종래 기술은 초기모드에 의하여 증폭부(40)의 왜곡상태를 확인하고 해당 계수를 생성하며, 정상모드에서 상기 계수를 이용하여 전치왜곡시킴으로써 정상상태로 증폭된 신호가 출력되도록 하고, 적응모드(ADAPTATION MODE)에 의하여 동작 중에도 증폭부(40)의 왜곡상태가 변환하는 것을 감지하여 계수를 갱신(UPDATE) 등록하므로써, 선형화를 갱신하여 유지하는 장점이 있다.

<44> 그러나, 일반적인 회로는 주변의 환경온도 변화에 의하여 주파수가 변동되고, 상기 증폭부(40)는 입력되는 주파수 변경에 따라 동일한 증폭율을 나타내지 못하는 왜곡현상이 있으며, 일 실험 예에 의하여, 상기 첨부된 도3 에 도시된 것과 같이, 상기 증폭부(40)는 주파수가 상이한 경우 상이한 레벨의 증폭된 전력을 출력한다.

- <45> 또한, 입력되는 주파수의 변화에 따른 출력신호의 위상도 상이하게 나타나며, 일 실험 예에 상기 도4 에는 주파수별로 상이한 위상을 출력하고 있음을 보여준다.
- <46> 따라서, 상기와 같은 종래 기술에서는 전력증폭기의 메모리 효과(MEMORY EFFECT)에 의한 주변환경 온도 변화와 주파수 변화에 의한 왜곡현상을 선형화하지 못하는 문제, 즉, 온도와 주파수에 의한 왜곡을 보상하지 못하는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <47> 본 발명은 디지털 이동통신 시스템 전력증폭기의 입력되는 주파수가 변경되거나 또는 주변환경의 온도변화가 있어도 증폭부에서 증폭되어 출력되는 신호에 선형성이 유지되도록 하는 전력증폭기의 메모리 효과 보상 장치와 운용방법을 제공하는 것이 그 목적이다.
- <48> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 안출한 본 발명은, 전력증폭부의 출력신호를 입력받아 전치왜곡을 위한 보상계수를 출력하는 선형화제어와; 상기 선형화제어부로부터 입력되는 보상계수를 저장하는 보상테이블과; 상기 전력증폭기에 입력되는 신호의 순시전압을 측정하는 순시전압측정부와; 상기 보상테이블의 보상계수를 입력받아 상기 전력증폭기의 입력신호를 전치왜곡시키는 전치왜곡부와; 상기 보상테이블의 보상계수를 입력받아 상기 전치왜곡부의 출력신호에 대한 주파수 왜곡특성을 보상하는 등화부를 특징으로 한다.
- <49> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 안출한 본 발명은, 트레이닝 신호를 이용하여 순시전압 또는 평균전압 레벨별로 보상계수를 산출하여 저장하는 훈련과정과; 입

력된 신호의 순시전압 또는 평균전압을 측정하여 전치왜곡을 시키는 왜곡보상과정으로 이루어진 특징이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <50> 이하, 본 발명에 의한 디지털 이동통신 시스템 전력증폭기의 메모리효과 보상 전치 왜곡 선형화 장치 및 그 운용방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- <51> 본 발명의 설명을 위하여 첨부된 것으로, 도6 은 본 발명의 일 예에 의하여 광대역 주파수 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 기능 구성도이며, 도7 은 본 발명의 일 예에 의하여 광대역주파수 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법 순서도 이고, 도8 은 본 발명의 일 예에 의하여 광대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 기능 구성도이며, 도9 은 본 발명의 일 예에 의하여 광대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법 순서도 이고, 도10 은 본 발명의 일 예에 의하여 협대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 기능 구성도이며, 도11 은 본 발명의 일 예에 의하여 협대역주파수와 온도 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법 순서도 이다.
- <52> 또한, 본 발명의 설명에 필요한 경우, 종래 기술 설명에 첨부된 도면의 필요한 부분만 참조한다.
- <53> 상기 도6을 참조하면, 본 발명의 일 예에 의한 것으로써, 주파수 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치는, 선형화부(10), 아날로그변환부(20),

상향변조부(30), 증폭부(40), 검출부(50), 하향변조부(60), 디지털변환부(70), 선형화제어부(80)로 이루어지는 디지털 전치왜곡 선형화 장치에 있어서,

<54> 상기 증폭부(40)로부터 검출된 출력신호를 분석하여 주파수 특성 보상 계수와 전력 및 위상특성 보상 계수(COEFFICIENT)를 산출하여 출력하는 것으로써, 상기 증폭부(40)로부터 인가되는 검출신호(Vfb)를 분석처리하여 상기 증폭부(40)의 광대역주파수 왜곡특성과 반대되는 광대역주파수 특성의 제1 보상계수(Vcoef1)를 생성하는 동시에 전력 및 위상 특성을 보상하는 제2 보상계수(Vcoef2)를 각각 생성하여 출력하는 선형화제어부(200)와,

<55> 상기 선형화제어부(200)로부터 인가되는 광대역주파수 특성 보상계수와 전력 및 위상특성 보상계수에 의하여 상기 증폭부(40)의 광대역주파수 특성과 전력 및 위상특성을 선형화하는 것으로써, 보상테이블(130)로부터 인가되는 해당 계수에 의하여 입력신호(Vref)를 상기 증폭부(40)의 출력전력 왜곡특성 및 위상 왜곡특성을 보상하는 전치왜곡하여 출력하는 전치왜곡부(110); 상기 선형화제어부(200)로부터 제1 보상계수(Vcoef1)로 인가되어 설정되는 광대역주파수 특성 보상계수에 의하여 상기 전치왜곡부(110)로부터 입력되는 신호의 광대역주파수 왜곡특성을 보상 출력하는 등화부(120); 상기 선형화제어부(200)로부터 제2 보상계수(Vcoef2)로 인가되는 출력전력 및 위상 보상계수를 테이블로 기록저장하고 해당 제어신호에 의하여 상기 전치왜곡부에 출력하는 보상테이블(130); 상기 전치왜곡부(110)와 동일한 신호를 입력받고 순시전압 레벨을 분석하여 레벨별 제어신호로써 상기 보상테이블(130)에 출력하는 순시전압측정(MAG)부(140)로 이루어지는 선형화부(100)로 구성된다.

- <56> 상기 도7을 참조하면, 본 발명의 일 예에 의한 것으로써, 광대역주파수 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법은, 전력증폭기의 메모리효과 보상 전치왜곡 선형화 보상장치의 운용에 있어서, 선형화부(100)에 트레이닝 신호(TRAINING SIGNAL)를 입력하고(S100), 상기 트레이닝 신호가 증폭부(40)에서 증폭된 후 출력되는 신호를 검출 분석처리하여 광대역주파수왜곡 특성과 반대특성을 갖도록 하는 제1 계수(V_{coef1})를 산출하고 선형화부(100)의 등화부(120) 왜곡특성으로 설정하는(S110) 등화과정과,
- <57> 상기 증폭부(40)로부터 검출된 신호를 처리하여 증폭부(40)의 전력특성 및 위상특성의 왜곡을 보상하는 제2 계수(V_{coef2})를 산출하고 선형화부(100)의 룩업테이블(LOOK-UP TABLE)로 이루어지는 보상테이블(130)에 기록저장하는 것으로써, 상기 제2 계수를 증폭부(40)의 출력전력 레벨별로 산출하고 상기 보상테이블(130) 테이블에 레벨별로 각각 기록저장하는(S120) 테이블과정과,
- <58> 광대역주파수의 정상신호가 상기 선형화부(100)에 입력되는지를 판단하고 입력되지 않는 경우는 상기 트레이닝 신호 입력과정(S100)으로 제환(FEEDBACK)하는 입력과정(S130)과,
- <59> 상기 입력과정(S130)에서 판단하여 광대역주파수의 정상신호가 입력되는 경우, 선형화부(100)는 보상테이블(130) 테이블로부터 인가되는 해당 계수에 의하여 증폭부(40)의 전력 및 위상 특성을 전치왜곡하여 보상하고, 등화부(120)는 광대역주파수 특성을 전치왜곡하여 보상하는 것으로써, 입력신호의 전력레벨을 검출한 순시전압측정부(140)가 출력하는 제어신호에 의하여 보상테이블(130)로부터 출력되는 계수(COEFFICIENT)가 전치왜곡부(110)에 인가되고 상기 전치왜곡부(110)는 입력신호의 전력레벨에 따라 상이한 왜

곡계수를 적용하여 증폭부(40)의 전력 및 위상 왜곡특성을 보상하고(S140), 상기 전치왜곡부(110)로부터 출력되는 신호를 입력받은 등화부(120)는 증폭부(40)의 주파수 왜곡 특성을 보상하여 출력하는(S150) 전치보상과정과,

<60> 상기 전치보상과정에 의하여 전치왜곡 보상된 증폭부(40)의 출력특성을 재분석하여 전력 및 위상특성을 보상하는 제2 계수를 갱신하고(S160), 정상신호가 계속 입력되는지 판단하여(S170) 계속 입력되는 경우는 상기 입력과정(S130)으로 케환하고 입력되지 않는 경우는 종료하는 것으로써, 상기 증폭부(40)로부터 검출된 신호(Vfb)를 입력신호(Vref)와 다시 비교 및 분석하여 새로운 전력 및 위상특성이 산출되는 경우에 상기 새로이 산출된 제2 계수(Vcoef2)를 보상테이블(130) 테이블에 갱신(UPDATE)하여 기록저장하는 갱신과정으로 구성된다.

<61> 상기 도8을 참조하면, 본 발명의 일 예에 의한 것으로, 광대역주파수 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치는, 선형화부(10), 아날로그변환부(20), 상향변조부(30), 증폭부(40), 검출부(50), 하향변조부(60), 디지털변환부(70), 선형화제어부(80)로 이루어지는 전력증폭기의 메모리 효과 전치왜곡 선형화 장치에 있어서,

<62> 상기 증폭부(40)로부터 단계별로 조정되어 입력되는 평균전력(이하 평균전압)에 의하여 출력되는 신호를 검출 분석하여 광대역주파수의 온도 보상계수와 전력 및 위상특성 보상계수 그리고 주파수 보상계수를 각각 산출하여 출력하는 것으로써, 상기 증폭부(40)의 단계별 출력 신호를 검출 분석하여 광대역주파수 신호의 주파수왜곡 특성을 단계별로 보상하는 제1 보상계수(Vcoef1)와 전력 및 위상왜곡 특성과 온도왜곡특성을 단계별

로 보상하는 제2 보상계수(V_{coef2})를 각각 생성하여 선형화부(300)에 출력하는 선형화제어부(400)와,

<63> 상기 선형화제어부(400)로부터 인가되는 단계별 광대역주파수의 주파수 특성 보상계수와 전력 및 위상특성 보상계수 그리고 온도보상계수를 각각 테이블에 입력하고 입력 신호의 전력레벨에 의하여 상기 증폭부(40)의 온도왜곡, 주파수왜곡, 전력 및 위상왜곡을 각각 보상하는 것으로써, 제2 보상테이블(340)로부터 단계별로 인가되는 계수 또는 온도계수 신호에 의하여 입력신호(V_{ref})의 전력 및 위상 왜곡특성과 온도 왜곡특성을 전치왜곡하여 보상 출력하는 전치왜곡부(310); 상기 전치왜곡부(310)로부터 입력되는 신호를 제1 보상테이블(330)로부터 단계별로 인가되는 계수 또는 등화계수에 의하여 광대역주파수의 주파수왜곡 특성을 보상하여 출력하는 등화부(320); 상기 선형화제어부(400)로부터 인가되는 단계별 다수 제1 보상계수(V_{coef1})를 기록저장하고 해당 제어신호에 의하여 주파수왜곡 특성을 보상하는 등화계수를 상기 등화부(320)에 출력하는 제1 보상테이블(330); 상기 선형화제어부(400)로부터 인가되는 단계별 제2 보상계수(V_{coef2})를 기록저장하고 해당 순시전압측정부(360)와 평균전압측정부(350)로부터 각각 인가되는 제어신호에 의하여 해당 계수를, 출력전력과 위상왜곡을 보상하는 동시에 온도 왜곡을 보상하는 계수신호 또는 온도계수 신호로써, 상기 전치왜곡부(310)에 각각 출력하는 제2 보상테이블(340); 상기 전치왜곡부(310)에 입력되는 동일한 신호로부터 순시전력레벨(이하 순시전압레벨)을 검출하여 상기 제2 보상테이블(340)에 제어신호로써 출력하는 순시전압측정(MAG)부(360); 상기 순시전압측정부(360)로부터 출력되는 순시전압레벨 신호를 인가받고 소정의 평균전력(이하 평균전압)을 산출하여 상기 제2 보상테이블(340)과 제1 보

상테이블(330)에 제어신호로써 각각 출력하는 평균전압측정부(350)로 이루어지는 선형화부(400)로 구성된다.

<64> 상기 도9를 참조하면, 본 발명의 일 예에 의한 것으로써, 광대역주파수 신호의 전력을 증폭하는 증폭부(40) 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법은, 증폭부(40)에 평균전력이 단계별 조정되는 제1 트레이닝 신호를 입력하고(S200), 증폭되어 출력되는 신호를 검출 분석하여 주파수 왜곡특성 보상계수를 제1 보상계수(V_{coef1})로써 산출하고 선형화부(300)의 제1 보상테이블(330)에 기록저장하는(S210) 제1 훈련과정과,

<65> 증폭부(40)에 평균전압이 단계별 조정되는 제2 트레이닝 신호를 입력하고(S220), 증폭되어 출력되는 신호를 검출 분석하여 출력전력 및 위상 왜곡특성과 온도왜곡특성을 보상하는 계수를 제2 보상계수(V_{coef2})로써 산출하고 선형화부(300)의 제2 보상테이블(340)에 기록저장하는(S230) 제2 훈련과정과,

<66> 전치왜곡부(310)에 광대역주파수의 정상신호가 입력되는지 판단하고, 입력되지 않는 경우는 상기 제1 훈련과정(S200)으로 궤환(FEEDBACK)하는 제2 입력과정(S240)과,

<67> 선형화부(300)에 입력되는 신호의 순시전압 레벨과 평균전압 레벨에 의하여 증폭부(40)의 출력전력 및 위상왜곡, 온도변화에 의한 왜곡, 광대역주파수에 의한 주파수 왜곡 특성을 해당 계수에 의하여 각각 전치왜곡 보상하는 것으로써, 상기 선형화부(300)의 순시전압측정부(360)가 정상 입력되는 신호의 순시전압 레벨을 검출하고 상기 검출된 전압레벨을 제어신호로 제2 보상테이블(340)에 인가하여 출력되는, 해당 계수를 입력받은 전치왜곡부(310)가 정상 입력신호를 전치왜곡하여 상기 증폭부(40)의 출력전력 및 위상 왜곡특성을 보상하고(S250), 상기 순시전압측정부(360)의 순시전압 레벨을 평균

전압측정부(350)가 입력하고 소정 기간의 평균전압레벨로 산출하여 제어신호로 제2 보상 테이블(340)에 인가하면 해당 계수를 전치왜곡부(310)에 출력하므로써 상기 증폭부(40)의 온도변화에 의한 왜곡특성을 전치왜곡하여 보상하고(S260), 상기 평균전압측정부(350)의 제어신호를 제1 보상테이블(330)에 출력하여 해당 계수를 등화부(320)에 출력하므로써 상기 증폭부(40)의 주파수 왜곡특성을 전치왜곡 보상하는(S270) 과정으로 이루어지는 왜곡보상과정과,

<68> 상기 증폭부(40)의 선형화된 출력신호를 검출하고 분석처리하여 전압 레벨별 증폭부(40)의 주파수왜곡 특성 보상계수인 제1 보상계수(Vcoef1)와 출력전력과 위상왜곡 및 온도왜곡 보상계수인 제2 보상계수(Vcoef2)를 각각 재산출하고 갱신(UPDATE)된 것으로 판단되면 상기 선형화부(300)에 각각 갱신(UPDATE) 입력하며(S280), 정상신호가 계속 입력되는지 판단하여(S290) 계속 입력되는 경우는 상기 제2 입력과정(S240)으로 궤환하고 입력되지 않는 경우는 종료하는 갱신과정으로 구성된다.

<69> 상기 도10을 참조하면, 본 발명의 일 예에 의한 것으로, 증폭기(40)의 메모리 효과를 전치왜곡 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치는, 선형화부(10), 아날로그변환부(20), 상향변조부(30), 증폭부(40), 검출부(50), 하향변조부(60), 디지털변환부(70), 선형화제어부(80)로 이루어지는 전력증폭기의 전치왜곡 선형화 장치에 있어서,

<70> 상기 증폭부(40)로부터 단계별 입력되는 평균전압에 의하여 출력되는 신호를 검출 분석하여, 증폭부(40)의 협대역주파수 왜곡특성을 보상하는 제1 보상계수(Vcoef1)와 전력 및 위상왜곡 특성과 온도왜곡 특성을 단계별 보상하는 제2 보상계수(Vcoef2)를 각각 산출하여 출력하는 선형화제어부(600)와,

<71> 상기 선형화제어부(600)로부터 인가되는 협대역주파수의 주파수 왜곡특성 보상계수를 설정하고 단계별 전력 및 위상과 온도 왜곡특성 보상계수를 테이블에 입력하여 입력 신호(V_{ref})의 전력레벨에 의하여 상기 증폭부(40)의 온도왜곡, 주파수왜곡, 전력 및 위상왜곡을 각각 보상하는 것으로써, 보상테이블(530)로부터 단계별로 인가되는 계수에 의하여 협대역주파수 입력신호의 전력 및 위상과 온도 왜곡 특성을 전치왜곡하여 보상 출력하는 전치왜곡부(510); 상기 전치왜곡부(510)로부터 입력되는 협대역주파수 신호를 내부에 보상 설정된 제1 보상계수(V_{coef1})의 협대역주파수 왜곡 특성에 의하여 보상 출력하는 등화부(520); 상기 선형화제어부(600)로부터 인가되는 단계별 제2 보상계수(V_{coef2})를 테이블로 기록저장하고, 순시전압측정부(550)와 평균전압측정부(540)로부터 각각 인가되는 제어신호들에 의하여 증폭부(40)의 출력전력 왜곡과 위상 왜곡 그리고 온도변화 왜곡을 보상하는 계수를 상기 전치왜곡부(510)에 각각 출력하는 보상테이블(530); 상기 전치왜곡부(510)에 입력되는 동일한 신호로부터 순시전압레벨을 검출하여 상기 보상테이블(530)에 제어신호로써 출력하는 순시전압측정(MAG)부(550); 상기 순시전압측정부(550)로부터 출력되는 순시전압 레벨 신호를 인가 받고 소정의 평균전압을 산출하여 상기 보상테이블(530)에 제어신호로써 출력하는 평균전압측정부(540)로 이루어지는 선형화부(500)로 구성된다.

<72> 상기 도11을 참조하면, 본 발명의 일 예에 의한 것으로써, 전력증폭기의 메모리 효과를 보상하는 디지털 전치왜곡 선형화 장치 운용방법은, 증폭부(40)에 평균전력이 단계별 조정되는 트레이닝 신호(TRAINING SIGNAL)를 입력하고 상기 증폭부(40)로부터 증폭되어 출력되는 신호를 선형화제어부(600)에서 분석하여 협대역주파수의 주파수 왜곡특성을 보상하는 제1 보상계수(V_{coef1})와 출력전력 및 위상 왜곡특성을 보상하는 제2 보상계수

(Vcoef2)를 산출하고 선형화부에 출력하는 것으로써, 평균전력이 단계별로 조정되는 트레이닝 신호를 증폭부에 입력하고(S300); 상기 증폭부(40)로부터 검출된 출력전력을 분석하는 선형화제어부(600)에 의하여 증폭부(40)의 협대역주파수의 주파수 왜곡특성을 보상하는 제1 보상계수(Vcoef1)를 산출하고 선형화부(500)의 등화부(520)에 협대역주파수 왜곡을 보상하는 특성으로 설정하며(S310); 상기 선형화제어부(600)에 의하여 증폭부(40)의 출력전력 및 위상 왜곡특성과 온도왜곡 특성을 보상하는 제2 보상계수(Vcoef2)를 단계별로 산출하고 선형화부(500)의 보상테이블(530)에 테이블로 단계별 기록저장하는(S320) 협대역훈련과정과,

<73> 협대역주파수 신호가 정상적으로 입력되는지를 판단하고 입력되지 않는 경우는 상기 협대역훈련과정(S300)으로 제환(FEEDBACK)하는 제3 입력과정(S330)과,

<74> 선형화부(500)에 입력되는 협대역주파수 신호의 순시전압 레벨과 평균전압 레벨에 의하여 증폭부(40)의 출력전력 및 위상왜곡, 온도변화에 의한 왜곡, 주파수왜곡 특성을 해당 계수에 의하여 각각 전치왜곡 보상하는 것으로써, 선형화부(500)의 순시전압측정부(550)가 정상 입력되는 협대역주파수 신호의 순시전압레벨을 검출하고 상기 검출된 전압레벨을 제어신호로써 보상테이블(530)에 인가하여 출력되는 해당 계수를 입력받은 전치왜곡부(510)가 입력되는 협대역신호를 전치왜곡하므로써 상기 증폭부(40)의 출력전력 및 위상 왜곡특성과 온도왜곡 특성을 보상하고(S340); 상기 순시전압측정부(550)의 순시전압 레벨을 평균전압측정부(540)가 입력하고 소정 평균전압레벨로 산출하여 제어신호로써 보상테이블(530)에 인가하여 출력되는 해당 계수를 입력받은 전치왜곡부(510)가 상기 증폭부(40)의 온도변화에 의한 왜곡특성을 전치왜곡하여 보상하고(S350); 상기 전치왜곡

부(510)로부터 인가되는 협대역신호를 입력하는 등화부(520)는 상기 증폭부(40)의 협대역 주파수 왜곡특성을 전치왜곡하여 보상하는(S360) 협대역보상과정과,

<75> 상기 증폭부(40)의 선형화된 출력신호를 검출하고 분석처리하여 전압레벨별 협대역 주파수 왜곡보상 계수인 제1 보상계수(V_{coef1})와 출력전력 및 위상 왜곡과 온도왜곡 보상계수인 제2 보상계수(V_{coef2})를 각각 재산출하고 갱신(UPDATE)된 것으로 판단되면 선형화부(500)에 각각 갱신입력하며(S370), 협대역신호가 계속 입력되는지 판단하여 계속 입력되는 경우는 상기 제3 입력과정(S330)으로 궤환하고 입력되지 않는 경우는 종료하는(S380) 제3 갱신과정으로 구성된다.

<76> 이하, 상기와 같은 구성의 본 발명에 의한 전력증폭기의 메모리 효과를 전치왜곡하여 보상하는 선형화 장치 및 그 운용방법을 첨부된 도6 내지 도11을 참조하여 상세히 설명한다.

<77> 일반적으로 전력을 증폭하는 증폭기(PA: POWER AMPLIFIER)(40)의 비선형특성 또는 왜곡특성은, 증폭기의 비선형적 증폭율에 의한 것으로, 입력 신호(V_{ref})의 레벨별로 증폭율이 변하는 전력왜곡 및 위상왜곡 특성과 주파수에 의하여 증폭율이 변하는 주파수 왜곡특성과 온도에 따라 증폭율이 변하는 온도 왜곡 특성으로 구분할 수 있다.

<78> 특히, 이동통신 시스템의 무선신호를 출력하는 기지국 송신단에서는, 상기와 같은 왜곡(DISTORTION)에 의하여 SPECTRAL RE-GROWTH를 발생하므로, 입력되는 신호가 왜곡되어 무선출력되므로 송신시스템 전체를 열화시키고 가입자의 신뢰도가 저하되는 문제가 된다.

- <79> 상기와 같은 현상은 출력전력증폭기의 한계점(P1dB: 1 dB COMPRESSION POINT) 부근에서 발생하므로, 전력증폭 용량이 큰 증폭기를 사용하여 상기 P1dB 보다 훨씬 낮은 출력전력 범위에서 사용하는 백오프(BACK OFF) 사용하면 상기의 SPECTRAL RE-GROWTH를 줄이는 해결이 가능하지만, 비용면, 효율면, 열발생 측면, 점유면적, 소비전력 등과 같은 여러 가지 측면에서 경제적이지 못하고 큰 손실을 감안하여야 한다.
- <80> 상기와 같은 어려움을 해결하는 방안이 증폭기의 전압왜곡특성과 위상왜곡특성, 주파수 왜곡특성과 온도왜곡특성을 효율적으로 보상하여 선형적 특성을 갖도록 하는 선형화 장치 사용이며, 상기와 같은 선형화 장치는 휴대단말기 및 기지국의 증폭기(40) 성능을 개선하는 동시에 가입자의 신뢰도를 제고한다.
- <81> 그러나, 상기와 같은 전력왜곡특성과 위상왜곡특성을 보상하여도, 온도변화에 의한 특성변화와 주파수에 의한 특성변화와 같은 메모리효과(MEMORY EFFECT)를 보상하지 않으면 증폭기의 선형화 열화는 계속된다.
- <82> 특히, 이동통신 기지국에 사용되는 출력전력 증폭기는, 다수 가입자의 신호를 증폭하여 무선출력하는 것으로, 출퇴근 시간, 행사 진행 시기 등과 같이 가입자의 통신 사용량이 폭주하는 러시아워 시간대에는 다수 가입자의 신호가 입력되어 증폭되므로 전력증폭기에서 많은 열이 발생하고, 한밤중과 같이 사용량이 거의 없는 시간대에는 전력증폭기가 거의 대기 상태로 동작하며, 상기와 같은 열에 의하여 증폭되는 특성이 변화하게 되고, 냉난방 시설이 상기와 같은 기지국의 전력증폭기 주변에 시설되어 있으나 증폭소에 직접적으로 영향을 주는 것이 아니고 주변 환경의 온도를 일정하게 하는 동시에 온도제어의 한계가 있다.

<83> 또한, 이동통신 시스템에 사용되는 주파수 대역(BANDWIDTH)은 제한되어 있으나, 많은 가입자의 신호를 동시에 고속으로 전송하기 위하여 비교적 넓은 대역 또는 광대역주파수로써, 상기 대역의 낮은 주파수와 높은 주파수에 의한 증폭율 변화, 위상변화 등등의 차이가 발생하며, 상기와 같이 전력증폭기에서 주파수 차이에 의한 증폭율이 일정하지 못하게 되어 상기 기지국을 열화하는 동시에 가입자의 신뢰도가 저하되게 된다.

<84> 본 발명은 상기와 같이 증폭기의 온도(TEMPERATURE) 변화, 주파수(FREQUENCY) 변화, 전력 및 위상 차이에 의한 증폭기의 메모리효과(MEMORY EFFECT)를 보상하는 전치 왜곡(PRE-DISTORTER) 선형화 장치와 그 운용방법을 제공하는 것으로써, 첨부된 도6과 도7은 광대역주파수에 의한 전력 위상과 주파수의 메모리효과를 보상하는 것이고, 도8 및 도9는 광대역주파수에 의한 전력 위상과 주파수와 온도에 의한 메모리 효과를 보상하는 것이며, 도10과 도11은 협대역주파수에 의한 전력 위상과 주파수와 온도에 의한 메모리 효과를 보상하는 장치 및 그 운용방법이 각각 도시되어 있다.

<85> 상기와 같은 장치 및 방법의 기본 동작 개념은, 초기모드(INITIAL MODE)에서 트레이닝 신호(TRAINING SIGNAL)를 이용하여 증폭부(40)의 왜곡특성을 파악하기 위하여, 여러 단계별 전력레벨의 신호를 증폭부(40)에 입력하고, 상기와 같이 전력레벨의 단계별로 증폭부(40)에서 증폭되어 출력되는 신호를 검출하여, 상기 입력되는 신호와 주파수, 위상, 레벨 등에 얼마나 비선형적인 차이 있는지를 분석하고, 상기 차이의 반대에 해당하는 왜곡을 미리 발생하여 입력하므로써 보상하는 것으로, 보상계수(COEFFICIENT)를 이용하여 제어한다.

<86> 따라서, 입력 신호의 전압레벨에 의하여 증폭된 출력신호의 전력레벨을 보상하고, 위상변화를 보상하며, 주파수변화와 온도변화에 의한 증폭을 왜곡변화를 보상한다.

- <87> 특히, 온도변화는 별도의 온도감지소자를 사용하지 않고, 입력되는 신호의 전압레벨을 소정 단위로 평균(AVERAGE)을 산출하고, 상기 평균값이 큰 값인 경우는 증폭부(40)의 내부 온도가 높아지게 되며, 낮은 경우는 내부온도가 낮아지는 원리를 이용한다.
- <88> 상기 도6 및 도7은, 기존의 선형화 장치를 구성하는 선형화부(100)에 등화부(120)를 부가하고, 선형화제어부(200)에서 광대역주파수 왜곡특성을 보상하는 제1 보상계수(Vcoef1)를 산출하여 등화부(120)에 설정하고 전력 및 위상 왜곡특성을 보상하는 제2 보상계수(Vcoef2)를 산출하여 보상테이블(130)에 단계별로 기록하여 정상모드(NORMAL MODE)로 동작하는 과정에서 입력신호를 전치왜곡하고 출력신호의 선형성을 보장하는 것이며, 상기와 같은 정상모드에서도 상기 계수값들의 변화를 계속 감시하여 갱신(UPDATE)하도록 하는 적응모드(ADAPTATION MODE)가 포함되어 운용된다.
- <89> 상기 도8 및 도9는, 초기모드에서 증폭부(40)에 제1 트레이닝 신호를 전압 단계별로 입력하여 주파수 왜곡특성을 확인하는 동시에 해당 보상계수를 선형화제어부(400)에서 산출하여 제1 보상테이블(330)에 기록저장하며, 전압단계별 입력되는 제2 트레이닝 신호를 처리하여 출력전력 및 위상 왜곡특성과 온도 왜곡특성을 확인 및 해당 보상계수를 제2 보상테이블(340)에 기록하도록 한다.
- <90> 상기와 같은 계수를 이용하고 정상모드(NORMAL MODE)에서는 입력되는 신호로부터 순시전압을 검출하는 순시전압측정부(360)에 의하여 제2 보상테이블(340)로부터 해당 계수를 전치왜곡부(310)에 출력되도록 하므로써 상기 증폭부(40)의 출력전력 및 위상왜곡, 온도왜곡, 주파수왜곡을 보상하도록 한다.
- <91> 상기 평균전압측정부(350)는 상기 순시전압측정부(360)로부터 출력되는 순시전압을 소정의 시간단위로 평균하면, 증폭부(40)로 입력되는 신호의 량 또는 증폭되는 부하를

추정할 수 있는 동시에 상기의 평균값이 커지면 증폭부(40)의 내부온도가 상승한다는 원리에 의한 것으로, 상기 평균전압측정부(350)로부터 출력되는 신호가 제2 보상테이블(340)에 인가되어 출력되는 계수가 전치왜곡부(310)에 인가되어 온도를 보상하게 되고, 제1 보상테이블(330)에 인가되어 출력되는 계수는 등화부(320)에 인가되어 입력신호의 전압레벨별로 정밀하게 광대역(WIDE BAND) 주파수의 왜곡특성을 보상하게 되며, 상기과 같은 정상동작 중에도, 상기 각 보상계수 값들을 갱신하는 적응모드(ADAPTATION MODE)가 운용된다.

<92> 상기 도10과 도11은, 이동통신 기지국이 협대역(NARROW BAND)의 주파수를 사용하는 경우로써, 협대역의 주파수를 사용하므로, 등화부에서 주파수왜곡을 단계별로 보상하는 보상계수를 기록하는 해당 보상테이블이 없고, 온도보상과 출력전력 및 위상을 단계별로 보상하는 보상테이블(530)만이 구비된다.

<93> 따라서, 상기과 같은 본 발명은 증폭부의 전체 비선형 상태를 용이하게 파악하고 상기 비선형에 의한 왜곡을 보상하여 이동통신 기지국 시스템의 열화를 방지하고 비용, 크기, 성능 및 신뢰도 등을 제고하는 장점이 있다.

【발명의 효과】

<94> 상기과 같은 구성의 본 발명은, 이동통신 기지국 송신시스템의 비선형 특성을 정확하게 확인하고 상기의 비선형 특성에 의한 왜곡을 보상하는 산업적 이용효과가 있다.

<95> 또한, 송신시스템의 크기, 비용, 소모전력 등을 최적 상태로 유지하는 동시에 소용량의 증폭기를 최대의 효율로 운용하는 산업적 이용효과가 있다.

- <96> 또한, 별도의 온도검출 소자를 사용하지 않고 입력되는 신호의 평균전압값을 이용하여 증폭부의 상대적인 온도변화를 감지하므로 구성이 간단하고 유지보수가 용이하며 낮은 비용으로 제작하는 사용상 편리한 효과가 있다.
- <97> 또한, 이동통신 시스템의 각 송신부에서 전송되는 신호가 왜곡 없이 무선송신되므로, 데이터를 오류 없이 전송하여 신뢰도를 제고하는 사용상 편리한 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

전력증폭부의 출력신호를 입력받아 전치왜곡을 위한 보상계수를 출력하는 선형화제어와,

상기 선형화제어부로부터 입력되는 보상계수를 저장하는 보상테이블과,

상기 전력증폭기에 입력되는 신호의 순시전압을 측정하는 순시전압측정부와,

상기 보상테이블의 보상계수를 입력받아 상기 전력증폭기의 입력신호를 전치왜곡시키는 전치왜곡부와,

상기 보상테이블의 보상계수를 입력받아 상기 전치왜곡부의 출력신호에 대한 주파수 왜곡특성을 보상하는 등화부로 구성된 것을 특징으로 하는 전력증폭기의 전치왜곡 보상장치.

【청구항 2】

제1 항에 있어서,

상기 순시전압측정부의 출력신호를 입력받아 평균전압을 측정하는 평균전압 측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력증폭기의 전치왜곡 보상장치.

【청구항 3】

제1 항에 있어서, 상기 선형화제어부는,

위상 및 온도 왜곡특성을 보상하기 위한 제1 보상계수와 주파수 왜곡특성을 보상하기 위한 제2 보상계수를 출력하는 것을 특징으로 하는 전력증폭기의 전치왜곡 보상장치.

【청구항 4】

제1 항에 있어서, 상기 보상테이블은,

순시전압 또는 평균전압레벨별로 보상테이블이 구성되는 것을 특징으로 하는 전력 증폭기의 전치왜곡 보상장치.

【청구항 5】

제1 항에 있어서, 상기 보상테이블은,

위상 및 온도 왜곡특성을 보상하기 위한 제2 보상계수를 저장하는 제2 보상테이블과,

주파수 왜곡특성을 보상하기 위한 제1 보상계수를 저장하는 제1 보상테이블로 구성된 것을 특징으로 하는 전력증폭기의 메모리 효과 전치왜곡 보상장치.

【청구항 6】

트레이닝 신호를 이용하여 순시전압 또는 평균전압 레벨별로 보상계수를 산출하여 저장하는 훈련과정과,

입력된 신호의 순시전압 또는 평균전압을 측정하여 전치왜곡을 시키는 왜곡보상과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전력증폭기의 전치왜곡 보상방법.

【청구항 7】

제6 항에 있어서, 상기 보상계수는,

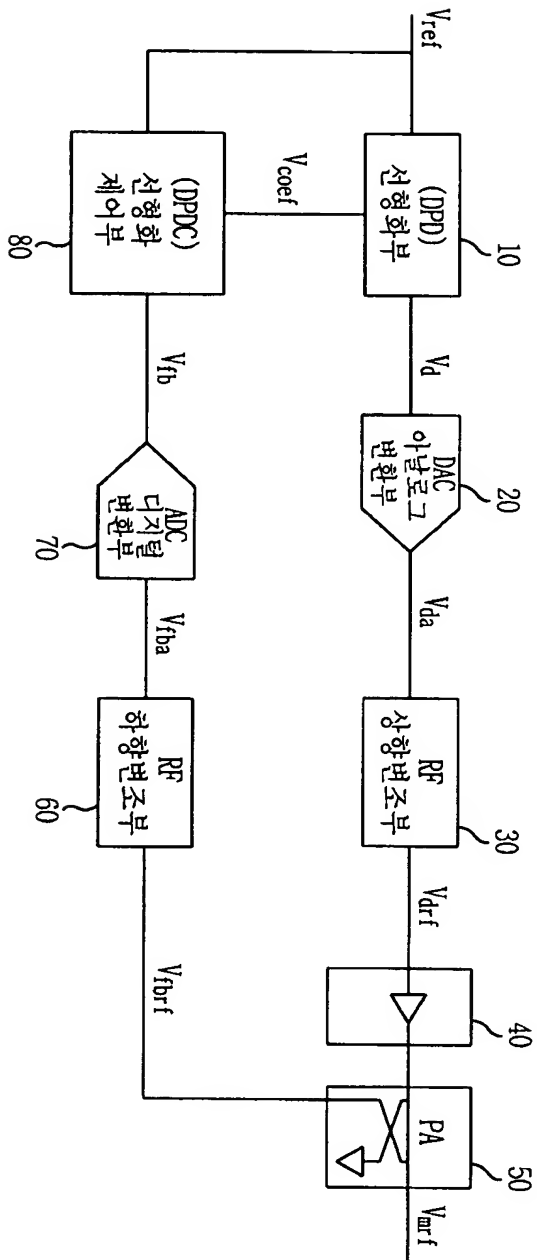
주파수 왜곡특성을 보상하기 위한 제1 보상계수와 위상 및 온도 왜곡특성을 보상하기 위한 제2 보상계수를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력증폭기의 전치왜곡 보상방법.

【청구항 8】

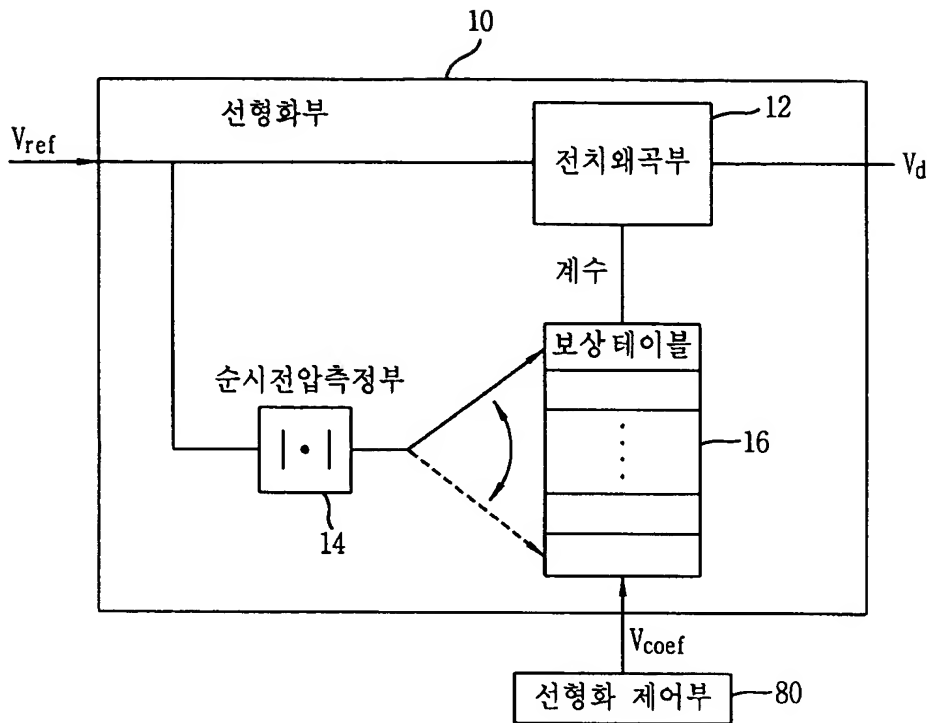
제6 항에 있어서, 상기 보상계수는,
증폭기에 입력되는 신호의 순시전압 또는 평균전압레벨별로 구성된 보상테이블에
저장되는 것을 특징으로 하는 전력증폭기의 전치왜곡 보상방법.

【도면】

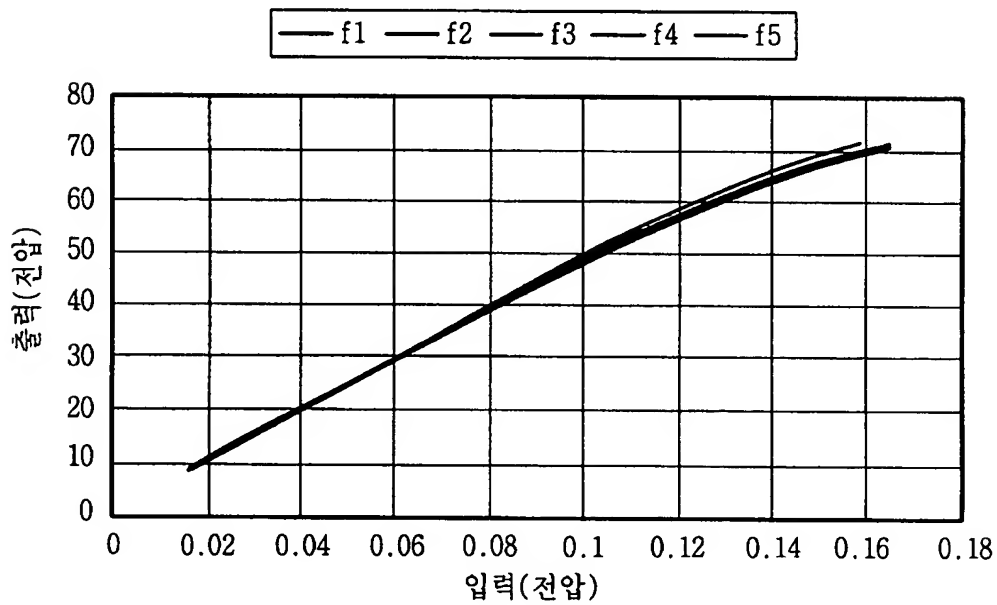
【도 1】



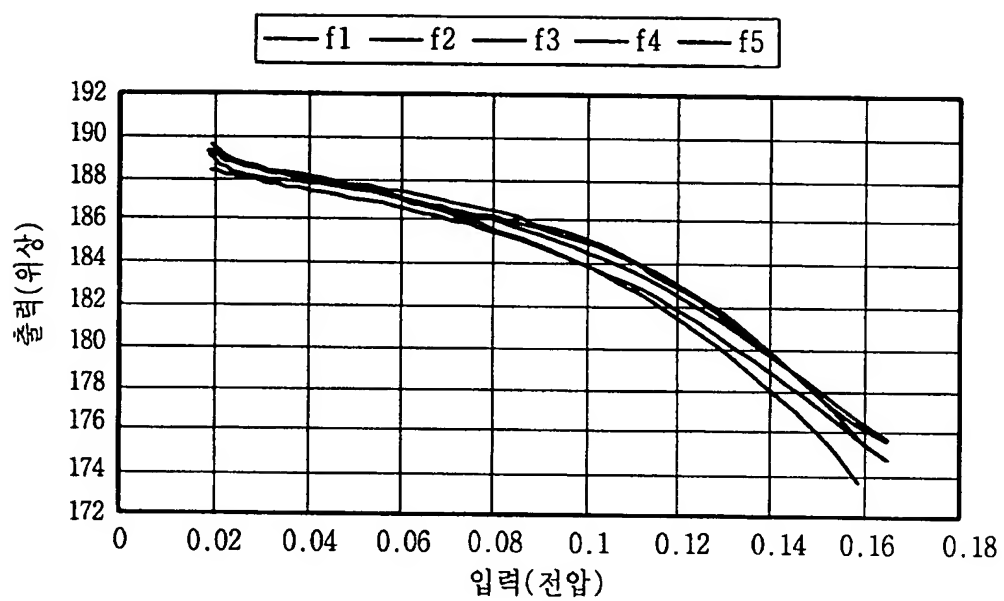
【도 2】



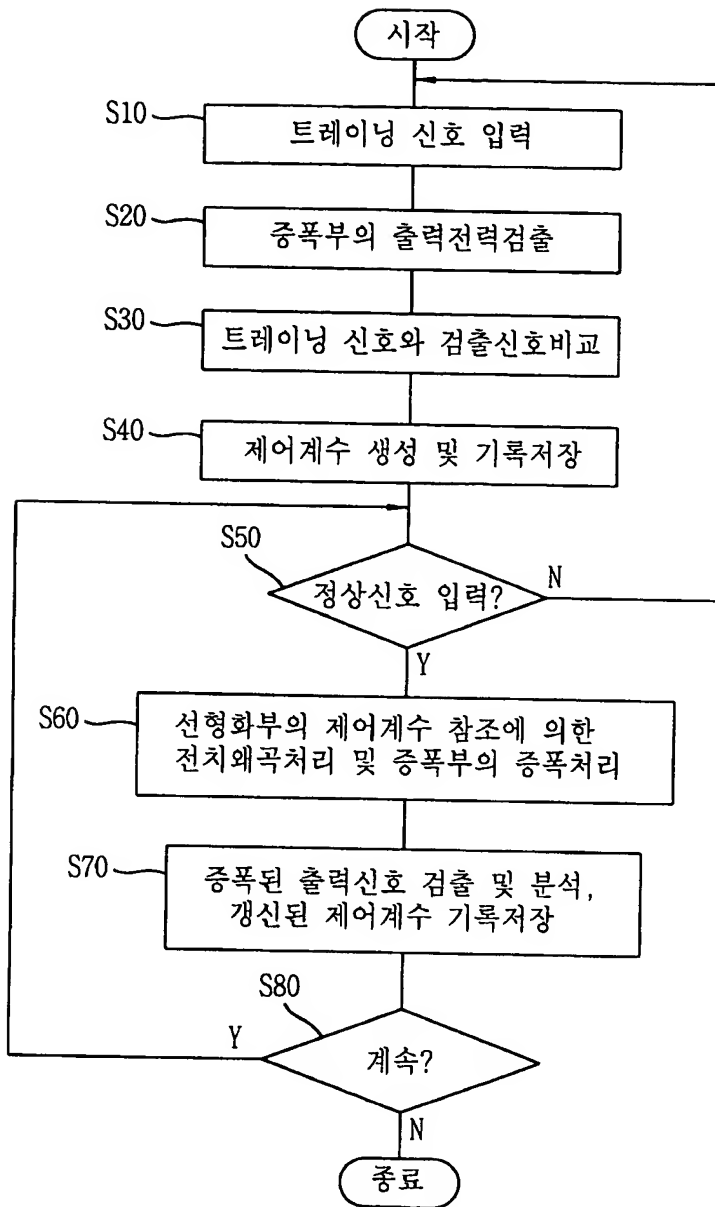
【도 3】



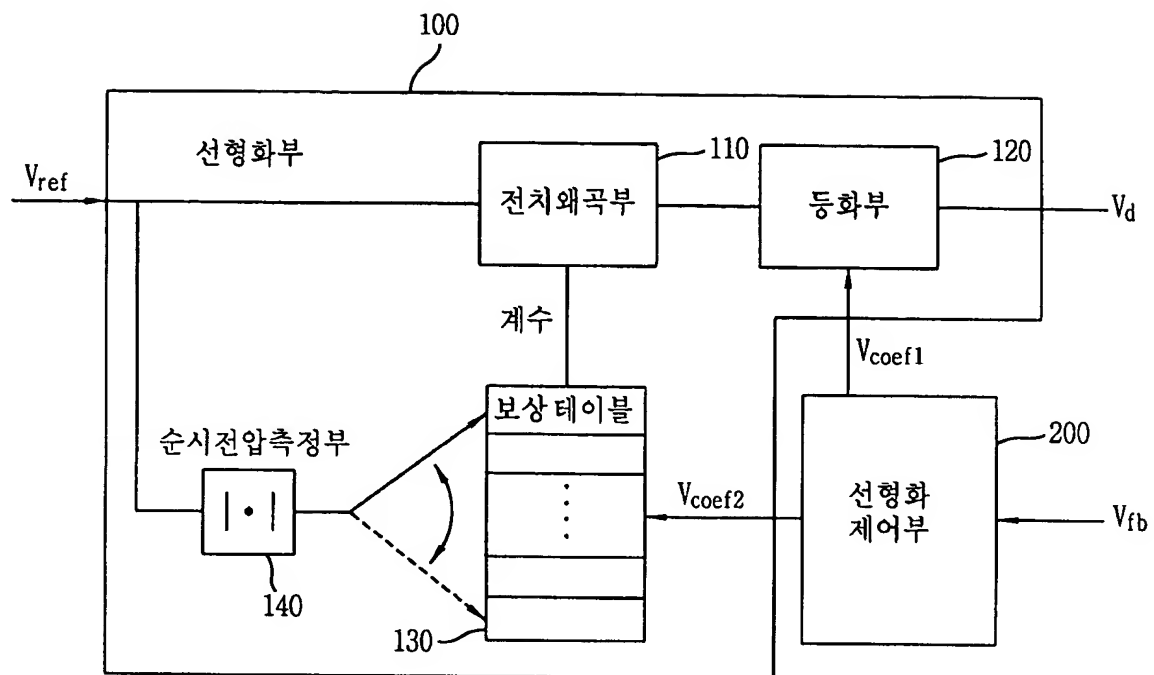
【도 4】



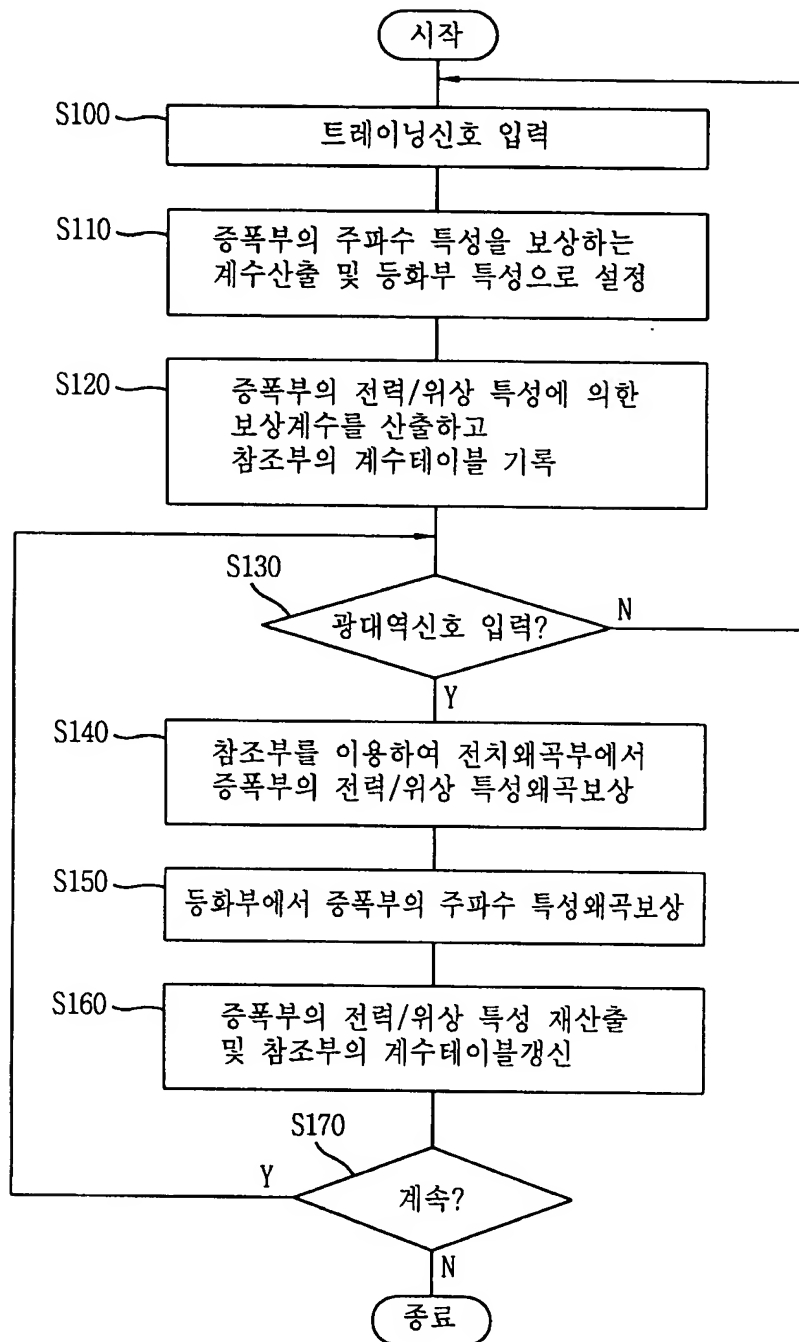
【도 5】



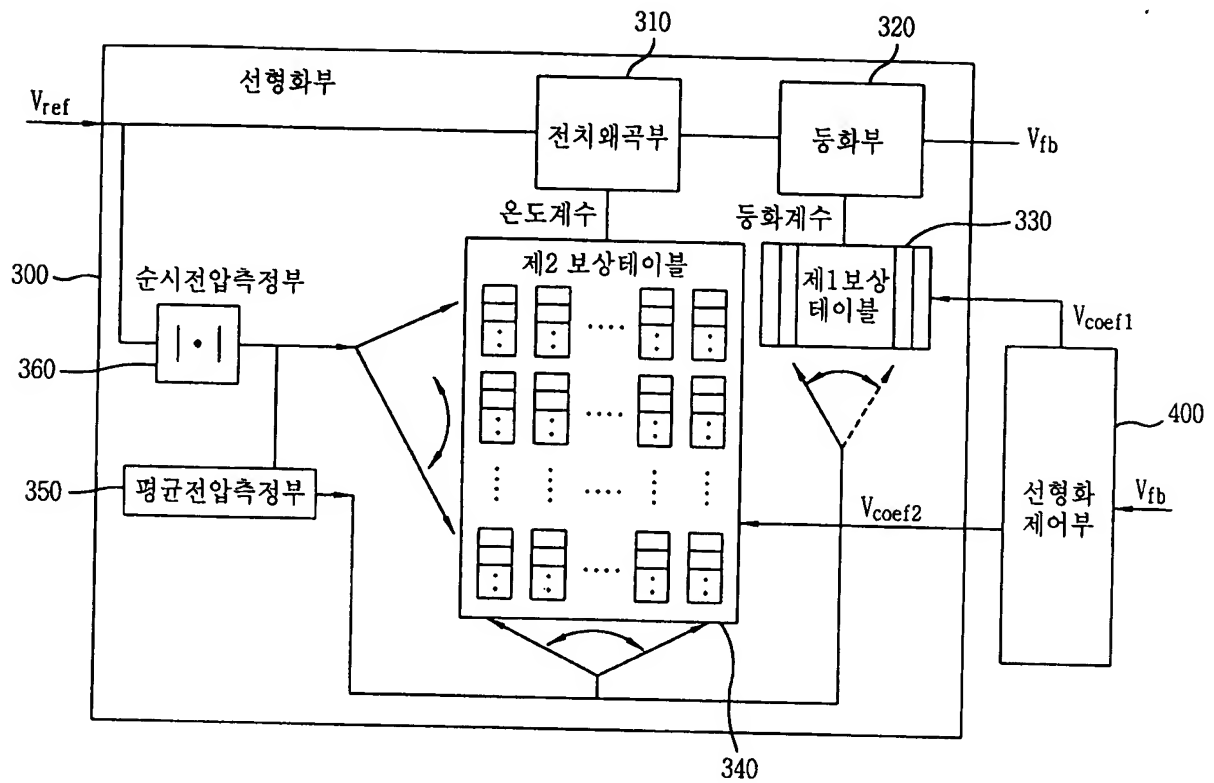
【도_6】



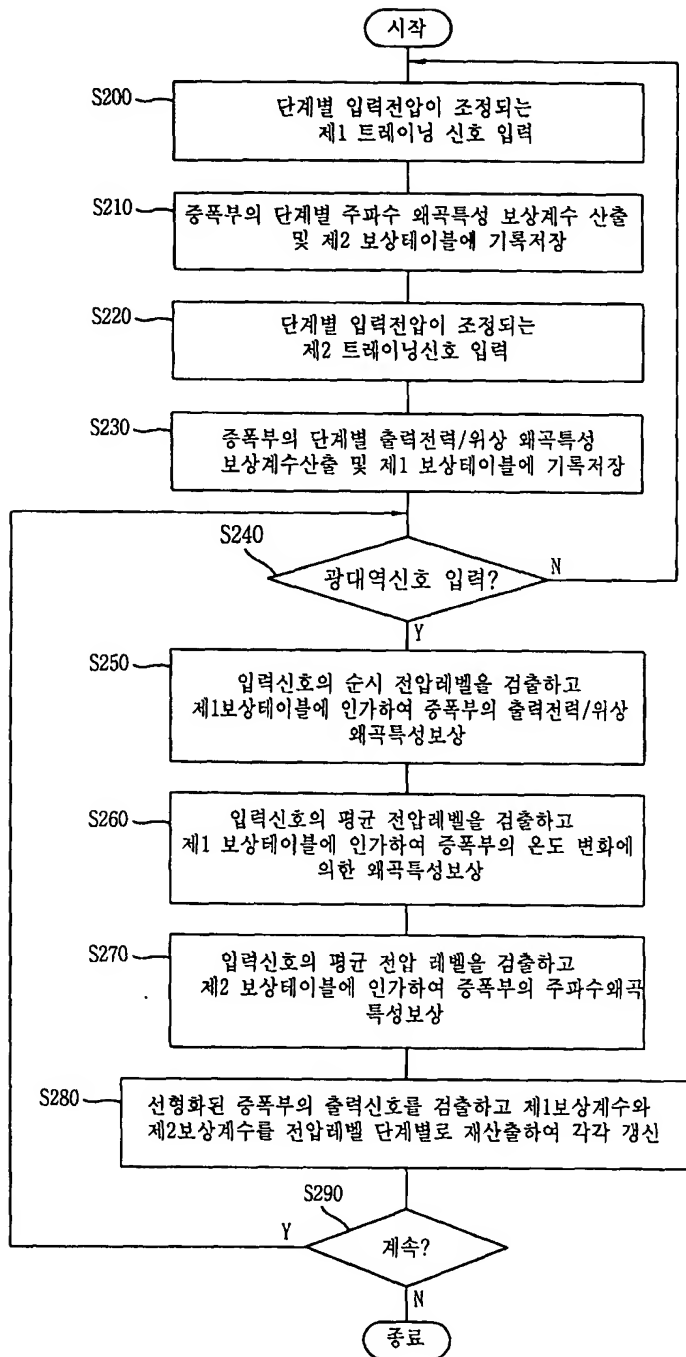
【도 7】



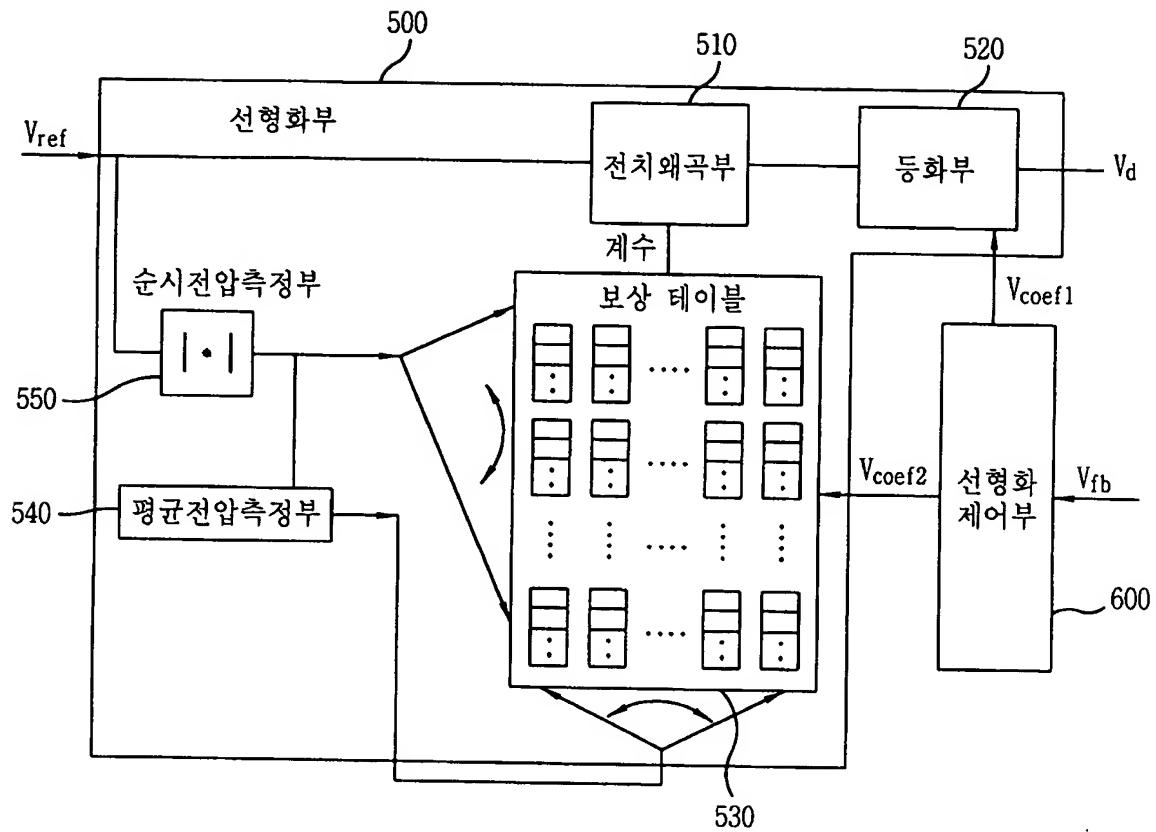
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

